

## Gear selection control for transmission

Publication number: DE19756638

Publication date: 1999-06-24

Inventor: PETZOLD RAINER (DE)

Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

Classification:

- international: *F15B11/04; F15B15/28; F16H63/02; F16H63/30; F16H59/68; F15B11/00; F15B15/00; F16H63/02; F16H63/30; F16H59/68; (IPC1-7): F16H63/02; F15B15/22; F16H61/30; F16H63/30*

- european: F15B11/04; F15B15/28C; F16H63/02; F16H63/30H

Application number: DE19971056638 19971219

Priority number(s): DE19971056638 19971219

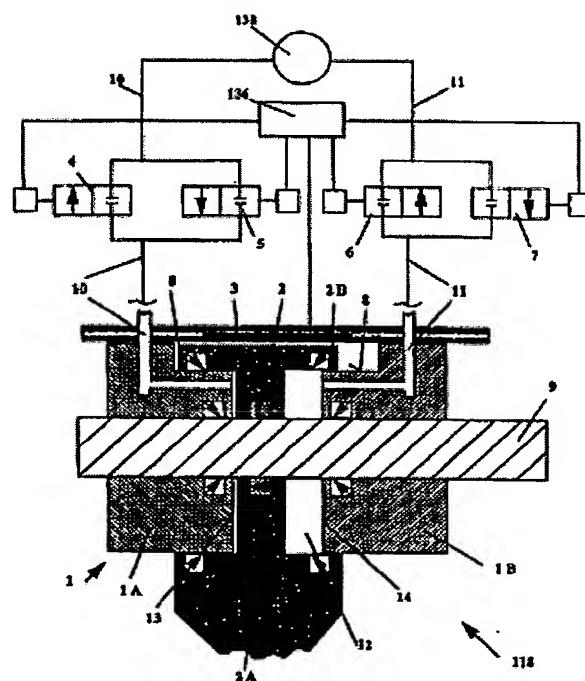
Also published as:

WO9932808 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19756638

A fixed ratio transmission has each gear selected by a compact selector system driven by a pneumatic/hydraulic servo with the selector fork (2A) attached directly to the servo piston. The servo and selector fork are mounted on a guide rail (9) and an inductive displacement monitor (3) provides accurate data on the position and movement of the servo. This enables the control to achieve fast gear switch times and to stop the servo drive at the ends of each movement without separate dampers i.e. by using hydraulic/pneumatic damping.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 56 638 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 56 638.3  
㉔ Anmeldetag: 19. 12. 97  
㉕ Offenlegungstag: 24. 6. 99

㉙ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 H 63/02**  
F 16 H 63/30  
F 15 B 15/22  
F 16 H 61/30

**DE 197 56 638 A 1**

㉙ Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

㉙ Erfinder:  
Petzold, Rainer, 88045 Friedrichshafen, DE

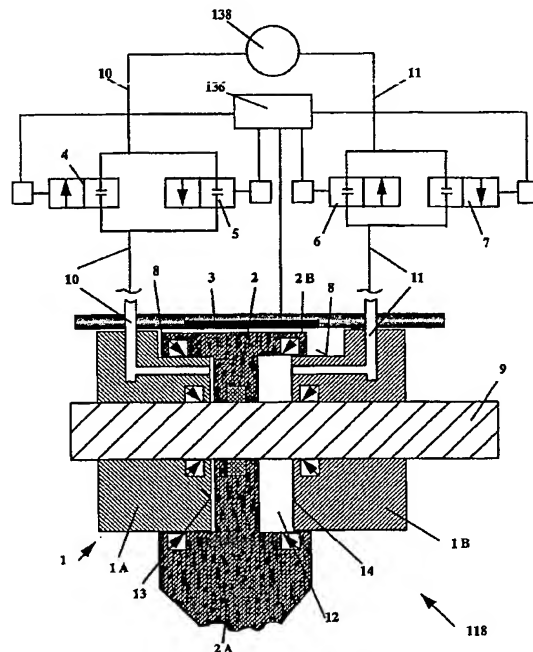
㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	42 34 063 C1
DE	42 01 464 C1
DE	37 40 669 C2
DE	195 07 704 A1
DE	40 38 170 A1
DE	34 17 473 A1
EP	07 50 140 A2
EP	07 23 097 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉙ **Schalteinrichtung**

㉙ Eine Schalteinrichtung (118) mit einer hydraulischen oder pneumatischen Hilfskraft für Schaltgetriebe in Fahrzeugen weist einen Schaltzylinder (1) und einen darin angeordneten Schaltkolben (2) auf, wobei der Schaltkolben (2) und der Schaltzylinder (1) als Schaltelemente ausgebildet sind und wobei eine Wegmeßeinrichtung (3) die Stellung des Schaltkolbens (2) im Schaltzylinder erfaßt. Der Schaltkolben (2) ist über elektromagnetische Ventile (4, 5, 6, 7) mit einer externen Druckquelle (138) verbunden. Eines der Schaltelemente (1, 2) ist direkt mit einer Schaltschwinge bzw. Schaltgabel (2A) verbindbar und ist gegen das andere verschiebbar. Dabei ist die Verschiebegeschwindigkeit der Schaltelemente (1, 2) zueinander während einer Schaltung durch die elektromagnetischen Ventile (4, 5, 6, 7), die als pulsfähige 2/2-Wegeventile ausgeführt sind, in Abhängigkeit der von der Wegmeßeinrichtung (3) erfaßten Stellung des als Schaltkolben (2) ausgebildeten Schaltelementes variierbar.



**DE 197 56 638 A 1**

Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung mit einer hydraulischen oder pneumatischen Hilfskraft für Schaltgetriebe in Fahrzeugen nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Bei den aus der Praxis bekannten Schaltgetrieben in Fahrzeugen bewegt sich in einem Schaltzylinder ein Schaltkolben zwischen zwei Anschlagflächen. Dabei entstehen hohe Schalgeräusche infolge des Anschlages des Schaltkolbens mit hoher dynamischer Kraft an einer der Anschlagflächen im Schaltzylinder oder an anderen Schaltungsteilen, was darauf zurückzuführen ist, daß der Schaltkolben während einer Synchronisierungsphase des Getriebes unmittelbar vor seinem Endanschlag in einer Sperrstellung gehalten wird, jedoch weiterhin mit Druck beaufschlagt wird, so daß nach dem Entsperrten der Schaltkolben mit der während der Synchronisierung aufgebauten, hohen Vorspannungskraft auf seinen Endanschlag im Schaltzylinder trifft.

Gleiches gilt für klauengeschaltete Getriebe. Dort kann bei Zahn- auf-Zahn-Stellungen die Vorspannkraft im Schaltzylinder ebenfalls entsprechend ansteigen, was nachteilig auch noch zu einer Erschwerung des Auflöses dieser Zahn- auf-Zahn-Stellung beiträgt.

Neben den hohen Anschlaggeräuschen wird aufgrund der relativ großen bewegten Massen mit dem heftigen Auftreffen des Schaltkolbens die Bauteilfestigkeit der Schaltelemente stark beansprucht. Infolge der durch die großen dynamischen Kräfte ausgelösten Erschütterungen können Schaltgabelbrüche, Zylinderdeckelrisse, das Lösen einer Schaltgabelverbindung und der Ausfall von Elektronikbauteilen auftreten.

Aus der Praxis sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, die Endanschlagskraft des Schaltkolbens im Schaltzylinder über eine pneumatische, hydraulische oder mechanische Endlagendämpfung zu reduzieren.

Bei den aus der Praxis bekannten pneumatischen Endlagendämpfungen wird der Schaltkolben kurz vor Erreichen seiner Endanschlagsposition dadurch abgebremst, daß er entgegen einer Kammer mit eingesperrem Luftvolumen verschoben wird.

Diese bekannten pneumatischen Endlagendämpfungen haben jedoch den Nachteil, daß dabei sehr hohe Drücke entstehen, welche die bei pneumatischen Systemen verwendeten Elastomerdichtungen überbeanspruchen.

Des weiteren kommt es häufig zu einem Zurückfedern des Schaltkolbens, wenn dieser gegen das Luftpolster geführt wird.

Die aus der Praxis bekannten hydraulischen Endlagendämpfungen beruhen auf dem Prinzip, daß der Schaltkolben kurz vor Erreichen seiner Endlage ein hydraulisches Hilfsmittel verdrängen muß, wobei der Verdrängungswiderstand die Bewegung des Schaltkolbens bei Erreichen seines Endanschlages abbremst.

Diese bekannten hydraulischen Endlagendämpfungen sind jedoch konstruktiv sehr aufwendig und teuer in der Herstellung, und haben nachteilhafterweise meist eine unzureichende Lebensdauer.

Die in der Praxis angewandten mechanischen Endlagendämpfungen sind in der Regel so ausgestaltet, daß der Schaltkolben in seiner Endstellung auf einen Puffer bzw. ein Dämpfungselement auftrifft.

Diese Dämpfungselemente sind in der Regel Elastomere oder sonstige federnde Anschläge, welche den erheblichen Nachteil aufweisen, daß der Schaltkolben nach dem Auftreffen auf diese gepufferte Anschlagfläche wieder zurückfedert.

In der DE 37 40 669 C2 ist eine Endlagendämpfung für

einen pneumatischen Stoßdämpfer mit einem Zylinder und einem Kolben offenbart, das ein einen Einlaß bildendes Rückschlagventil, über das ein durch den Kolben begrenzter Druckraum im Zylinder mit einer externen Druckquelle verbunden ist, und einen einen Auslaß bildenden Auslaßkanal aufweist. Die externe Druckquelle ist dabei über einen Druckregler mit einem Druckraum verbunden und zur Erfassung der Bewegung und/oder der Stellung des Kolbens wenigstens im Bereich minimalen Druckraumvolumens ist ein Sensor sowie ein auf den Druckregler in Abhängigkeit des Sensorsignals einwirkender elektronischer Druckregelkreis vorgesehen.

Auf diese Weise kann bei Stoßdämpfern die Dämpfung des Kolbens im Zylinder automatisch geregelt werden.

Diese Lösung ist jedoch auf Getriebeschalteinrichtungen nicht übertragbar, da die pneumatische Regelung zu langsam reagiert, wodurch die Schaltzeiten in nicht hinnehmbarer Weise verzögert werden.

Des weiteren wird nachteiligerweise an der konventionellen Bauweise eines einteiligen Zylinders, mit einem sich darin verschiebbar angeordneten zylindrischen Kolben mit Kolbenstange festgehalten, womit durch die hohen bewegten Massen wie bei den aus der Praxis bekannten Schalteinrichtungen große dynamische Kräfte auftreten, für die eine entsprechend starke und aufwendige Dämpfung vorzusehen ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schalteinrichtung zu schaffen, bei der der Endanschlag des Schaltkolbens im Schaltzylinder deutlich gedämpft wird und gleichzeitig kürzere Umschaltzeiten erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung, welche vorteilhafterweise zum Schalten von allen automatisierten Klauen- und Synchrongetrieben geeignet ist und sowohl für pneumatische und hydraulische Systeme eingesetzt werden kann, wird der Endanschlag des Schaltkolbens erheblich gedämpft, und die bei einem Schaltvorgang beteiligten Schaltelemente werden infolge der reduzierten dynamischen Anschlagkräfte geschont.

Die Endlagendämpfung des Schaltkolbens im Schaltzylinder wird besonders effektiv durch den Einsatz von gepulsten 2/2-Wegeventilen, die in Abhängigkeit von der Stellung des Schaltkolbens im Schaltzylinder angesteuert werden, da dadurch eine variable Kolbengeschwindigkeit erreicht wird, und der Schaltkolben vor Erreichen seines Endanschlages ohne konstruktiven Aufwand abbremsbar ist.

Ein weiterer bedeutender Vorteil der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung besteht darin, daß die Schaltzeiten deutlich verkürzt werden, indem die Totzeiten im Schaltablauf weitgehend minimiert werden. So können die Schaltzeiten um bis zu 30% verkürzt werden.

Der Einsatz einer Wegmeßeinrichtung zusammen mit den spontan reagierenden, puls-fähigen Ventilen bringt ferner den Vorteil, daß gleichzeitig zwei an sich widersprüchliche Forderungen, nämlich nach kürzeren Schaltzeiten und nach einer höheren Synchronlebensdauer, miteinander kombiniert werden können und dahingehend gelöst werden, daß die puls-fähigen Ventile in Kenntnis der aktuellen Getriebestellung spontan reagieren und dabei den Schaltkolben entsprechend den aktuellen Praxisanforderungen schnell und schonend mit Druck beaufschlagen und damit in Bewegung setzen.

Dies führt auch zu einer Erhöhung der Betriebssicherheit, da fehlerhafte Schaltabläufe durch das Erfassen der aktuellen Kolbenstellung und der entsprechenden Aussteuerung

der Ventile vermieden werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigen:

Fig. 1 die Anordnung der Schalteinrichtungen im Getriebe;

Fig. 2 die Zusammenfassung mehrerer Schalteinrichtungen und

Fig. 3 eine Prinzip-Darstellung einer Schalteinrichtung. Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Getriebes 102 in einem hier nicht dargestellten Fahrzeug. Das Getriebe 102 weist eine Kupplungsglocke 104, ein Hauptgetriebe 106 und ein Hilfsgetriebe 108 auf, weiterhin eine Antriebswelle 110 und eine Abtriebswelle 112 mit Abtriebsflansch 114. Am Hauptgetriebe 106 ist ein Bauteil 116 vorgesehen. Das Bauteil 116 zeigt in der hier dargestellten Anordnung drei einzelne Schalteinrichtungen 118, 120 und 122. Die beispielhaft gezeigte Schalteinrichtung 118 greift mit einer Schaltgabel 124 in eine Schiebemuffe 126 ein, die entlang einer Welle 128 axial verschiebbar und mit der Welle 128 drehfest verbunden ist. Durch eine Verschiebung läßt sich die Schiebemuffe 126 zur Bildung einer Drehmomentübertragung entweder mit dem Zahnrad 130 oder dem Zahnrad 132 verbinden.

Die Schalteinrichtungen 118, 120 und 122 sind über elektrische Leitungen 134 mit einer Steuereinrichtung 136, beispielsweise einem elektronischen Getrieberechner oder Fahrzeugleitreechner, verbunden. Ebenfalls sind die Schalteinrichtungen 118, 120 und 122 mit einer Druckquelle 138 für ein Betätigungsfluid über Leitungen 140 verbunden.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des Gehäuses von Getriebe 102, in dem in einem Bauteil 116 die Schalteinrichtungen 118, 120 und 122 zusammengefaßt sind. Das Bauteil 116 ist mit Hilfe von Verbindungselementen 144 am Getriebe 102 befestigt. Zu den Schalteinrichtungen 118, 120 und 122 führen Leitungen 140 zur Zuführung des Betätigungsfluids und elektrische Leitungen 134 zur Verbindung mit der Steuereinrichtung 136.

Die Fig. 3 zeigt eine Prinzipdarstellung einer Schalteinrichtung 118 für automatisierte Schaltgetriebe in Fahrzeugen mit Wegmeßeinrichtung und pulsfähigen Wegeventilen im Längsschnitt, welche einen Schaltzylinder 1, der aus zwei Zylinderteilen 1A und 1B ausgebildet ist, und einen Schaltkolben 2 aufweist.

Durch die Gestaltung des Schaltzylinders 1 aus zwei separaten Zylinderteilen 1A und 1B können die bewegten Massen erheblich reduziert werden, wodurch die Endanschlagdämpfung wesentlich erleichtert wird.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel bewegt sich der als Schaltelement ausgebildete Schaltkolben 2 zwischen den fixierten Zylinderteilen 1A und 1B.

Der Schaltkolben 2 ist dabei mit einer Schaltgabel 2A als einstückiges Bauteil ausgeführt, wodurch Verbindungselemente zwischen dem Schaltkolben 2 und einem weiteren Schaltelement, wie beispielsweise der Schaltgabel 2A oder einer möglichen Schaltschwinge, nicht benötigt werden. Die Verbindung zwischen Schaltkolben 2 und Schaltgabel 2A ist somit robust und auf kürzestem Wege ausgebildet.

Genauso ist es aber auch in einer anderen, nicht dargestellten Ausführung möglich, daß die Zylinderteile 1A und 1B mit der Schaltgabel 2A verbunden sind, wobei die Zylinderteile 1A und 1B die Bewegung relativ zum Schaltkolben 2 ausführen.

Aufgrund der konstruktiv sehr vorteilhaften Ausführung des Schaltzylinders 1, nämlich in geteilter Bauweise aus zwei Zylinderteilen 1A und 1B, können somit auch die Zy-

linderteile 1A und 1B als Schaltelemente dienen, wodurch eine variabelere Getriebegestaltung möglich ist.

Zur Erfassung der Stellung des Schaltkolbens 2 im Schaltzylinder 1 bzw. zwischen den Zylinderteilen 1A und 1B gemäß der Zeichnung ist parallel zur Verschiebeachse des Schaltkolbens 2 eine Wegmeßeinrichtung 3 angebracht, beispielsweise induktive Wegsensoren, die mit einer Steuereinrichtung 136 verbunden sind, welche in Abhängigkeit der von den induktiven Wegsensoren ermittelten Stellung des Schaltkolbens 2 elektronische Steuersignale an pulsfähige Ventile 4, 5, 6 und 7 weitergibt.

Der Schaltkolben 2 weist einen Führungsabsatz 2B auf, über den er in einer Eindrehung 8, welche an jedem der Zylinderteile 1A und 1B ausgebildet ist, geführt ist. Sowohl die Zylinderteile 1A und 1B als auch der Schaltkolben 2 sind um eine Schiene 9 angeordnet, welche mittig durch die Zylinderteile 1A und 1B und den Schaltkolben 2 in Bewegungsrichtung des Schaltkolbens 2 verläuft.

Die Anordnung der Zylinderteile 1A und 1B des Schaltzylinders 1 und des Schaltkolben 1 auf der Schiene 9 ist vor allem dahingehend vorteilhaft, daß dadurch eine Reihe von Schaltzylindern auf geringem Bauraum einfach angeordnet werden können, wobei besonders der verringerte Teileaufwand und die einfache Montage entscheidende Kostenvorteile bringen. Prinzipiell können die Betätigungen für alle Schalteinrichtungen eines Getriebes auf dieser Schiene 9 angebracht werden.

Bezug nehmend auf Fig. 3 sind die Zylinderteile 1A und 1B auf der Schiene 9 fest vormontiert eingebaut, sie können aber selbstverständlich auch abhängig von den Getriebetoleranzen im eingebauten Zustand fixiert werden.

Zum Schalten des Schaltkolbens 2 im Schaltzylinder 1 wird aus einer Druckquelle 138 über die Druckleitungen 10 bzw. 11 ein pneumatisches oder hydraulisches Druckmittel der Schalteinrichtung zugeführt. In den Druckleitungen 10 und 11 sind jeweils zwei elektromagnetische 2/2-Wegeventile 4 und 5 bzw. 6 und 7 zwischengeschaltet, die den Durchfluß des Druckmittels durch die Druckleitungen 10 bzw. 11 derart steuern, daß sich der Schaltkolben 2 mit einer Geschwindigkeit, die einer empirisch oder über eine Simulation ermittelten Optimalgeschwindigkeit in dieser Wegposition entspricht, bewegt. Die Art und Weise der Ventilsteuerung kann dabei getriebespezifisch von den zu schaltenden Massen abhängig angepaßt werden.

Die pulsfähigen Ventile 4, 5, 6 und 7 sind für einen Dauerbetrieb bei 4 Volt ausgelegt, jedoch werden sie hier mit 24 Volt-Impulsen betrieben. Durch die Ansteuerung der Pulsventile 4, 5, 6 und 7 mit starken Stromimpulsen, reagieren diese sehr schnell. Die Pulsventile 4, 5, 6 und 7 werden dabei in Abhängigkeit der Stellung des Schaltkolbens 2 im Schaltzylinder 1, welche von der Wegmeßeinrichtung 3 erfaßt wird, über die Steuereinrichtung 136 angesteuert. Je nach Stellung des Schaltkolbens 2 werden unterschiedliche elektrische Impulse an die Pulsventile 4, 5, 6 und 7 abgegeben, wobei die Pulsventile mit einer vordefinierten, hohen Pulsfrequenz geöffnet und mit einer vordefinierten, geringeren Pulsfrequenz geschlossen werden. So wird der Durchfluß von Druckmittel, welches den Schaltkolben 2 im Schaltzylinder 1 in Bewegung setzt, und damit auch die Geschwindigkeit des Schaltkolbens 2 während eines Schaltvorganges im Schaltzylinder 1 variiert. Die Ansteuerung der Pulsventile 4, 5, 6 und 7 ist dabei so ausgelegt, daß alle pulsfähigen Ventile einzeln, gegeneinander oder miteinander aussteuerbar sind. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Geschwindigkeiten für den Schaltkolben und somit auch unterschiedliche dynamische Kräfte.

Auf diese Weise wird die Schaltkolbengeschwindigkeit von jeweils zwei pulsfähigen 2/2-Wegeventilen derart vari-

iert, daß der Schaltkolben während des Schaltweges bis zu einem Synchronisationsbeginn des Getriebes möglichst mit voller Druckkraft bewegt wird und nach dem Ende der Synchronisierungsphase mit geringer Geschwindigkeit in seine Endstellung gebracht wird.

Zur Verdeutlichung der Funktionsweise der Schalteinrichtung wird nachfolgend ein Schaltablauf prinzipiell beschrieben.

Wird bei einem Schaltvorgang Druckmittel durch die Leitung 10 der Schalteinrichtung zugeführt, so ist das Pulsventil 5, das die Funktion eines Zuflußventiles hat, geöffnet, während das als Abflußventil ausgebildete Pulsventil 4 geschlossen ist. Damit gelangt Druckmittel über die Leitung 10 durch das Zylinderteil 1A in den Arbeitsraum 12 des Schaltkolbens 2 und bewegt den Schaltkolben 2 von einer Anschlagfläche 13 am Zylinderteil 1A in Richtung einer der Anschlagfläche 13 gegenüberliegenden Anschlagfläche 14 am Zylinderteil 1B.

Bei Eintreten einer Synchronisierungsphase im Getriebe verharrt der Schaltkolben 2 kurz vor seinem Anschlag an der Anschlagfläche 14 in einer Sperrstellung, wobei die Druckbeaufschlagung des Schaltkolbens 2 durch weitere Zuführung von Druckmittel durch die Leitung 10 erheblich zunimmt.

Der in Bewegungsrichtung des Schaltkolbens 2 liegende Teil des Arbeitsraumes 12 des Schaltkolbens wird während des gesamten Schaltvorganges über die Druckleitung 11 und das geöffnete Pulsventil 6, das als Abflußventil ausgestaltet ist, entspannt. Das der Druckmittelzuführung dienende Pulsventil 7 ist dabei geschlossen.

Mit Ende des Synchronisierungsvorganges wird der Schaltkolben 2 entsperrt, womit sich dieser wieder in Richtung seiner Endposition an der Anschlagfläche 14 in Bewegung setzt, und zwar mit großer Geschwindigkeit aufgrund der hohen Druckbeaufschlagung während des Synchronisierungsvorganges. Dabei wird die jeweilige Stellung des Schaltkolbens 2 von der Wegmeßeinrichtung 3 erfaßt, welche über elektrische Impulse die Pulsventile 6 und 7 derart ansteuert, daß das der Entlüftung dienende Pulsventil 6 geschlossen wird, was dazu führt, daß ein sogenanntes Polster von Druckmittel die Bewegung des Schaltkolbens 2 auf dem letzten kurzen Wegstück zur Anschlagfläche 14 drastisch reduziert. Die Druckzuführung über das Pulsventil 5 an der Druckleitung 10 wird bereits während oder gegen Ende des kurzfristigen Stillstandes des Schaltkolbens 2 während der Synchronisierungsphase des Getriebes durch Schließen des Zuleitungsventiles 5 eingestellt. Um den Schaltkolben 2 trotz des Druckmittelpolsters zwischen Schaltkolben 2 und Anschlagfläche 14 in seine Endstellung zu bringen, wird das Pulsventil 6 von der Wegmeßeinrichtung 3 unmittelbar vor dem Anschlag des Schaltkolbens 2 an der Anschlagfläche 14 in eine geöffnete Stellung geschaltet, damit das zwischen Schaltkolben 2 und Anschlagfläche 14 befindliche Druckmittel über die Druckleitung 11 entweichen kann und der Schaltkolben 2 bei seinem Anschlag an der Anschlagfläche 14 nicht zurückfedert.

Bei einem Umschalten erfolgt der gleiche Schaltablauf in umgekehrter Richtung, wobei die Pulsventile 5 und 6 geschlossen sind, die Schalteinrichtung über die Druckleitung 11 und das geöffnete Pulsventil 7 mit Druck beaufschlagt wird und über das geöffnete Pulsventil 4 und die Druckleitung 10 entspannt wird.

#### Bezugszeichenliste

1 Schaltzylinder  
1A Zylinderteil  
1B Zylinderteil

2 Schaltkolben  
2A Schaltgabel  
2B Führungsabsatz  
3 Wegmeßeinrichtung  
4 pulsfähiges Ventil  
5 pulsfähiges Ventil  
6 pulsfähiges Ventil  
7 pulsfähiges Ventil  
8 Eindrehung  
9 Führungsschiene  
10 Druckleitung  
11 Druckleitung  
12 Arbeitsraum des Schaltkolbens  
13 Anschlagfläche  
14 Anschlagfläche  
102 Getriebe  
104 Kupplungsglocke  
106 Hauptgetriebe  
108 Hilfsgetriebe  
110 Antriebswelle  
112 Abtriebswelle  
114 Abtriebsflansch  
116 Schalteinrichtung  
118 Schalteinrichtung  
120 Schalteinrichtung  
122 Schalteinrichtung  
124 Schaltgabel  
126 Schiebemuffe  
128 Welle  
130 Zahnrad  
132 Zahnrad  
134 Leitung  
136 Steuereinrichtung  
138 Druckquelle  
140 Leitung  
144 Verbindungselement

#### Patentansprüche

1. Schalteinrichtung (118) mit einer hydraulischen oder pneumatischen Hilfskraft für Schaltgetriebe in Fahrzeugen, mit einem Schaltzylinder (1) und einem darin angeordneten Schaltkolben (2), wobei der Schaltkolben (2) und der Schaltzylinder (1) als Schaltelemente ausgebildet sind, und einer Wegmeßeinrichtung (3), die die Stellung des Schaltkolbens (2) im Schaltzylinder (1) erfaßt, und wobei der Schaltkolben (2) über elektromagnetische Ventile (4, 5, 6, 7) mit einer externen Druckquelle (138) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der Schaltelemente (1, 2) direkt mit einer Schaltschwinge bzw. Schaltgabel (2A) verbindbar ist und gegen das andere verschiebbar ist, wobei die Verschiebegeschwindigkeit der Schaltelemente (1, 2) zueinander während einer Schaltung durch die elektromagnetischen Ventile, die als pulsfähige 2/2-Wegeventile (4, 5, 6, 7) ausgeführt sind, in Abhängigkeit der von der Wegmeßeinrichtung (3) erfaßten Stellung des als Schaltkolben (2) ausgebildeten Schaltelementes variierbar ist.

2. Schalteinrichtung (118) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltelemente (1, 2) an einer Führungsschiene (9) angeordnet sind.

3. Schalteinrichtung (118) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Schaltelemente (1, 2) mit einer Schaltschwinge bzw. Schaltgabel (2A) als einstückiges Bauteil ausgeführt ist.

4. Schalteinrichtung (118) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das als Schaltzylinder

ausgeführte Schaltelement (1) aus zwei separaten Zylinderteilen (1A, 1B) ausgebildet ist, zwischen denen der Schaltkolben (2) angeordnet ist.

5. Schalteinrichtung (118) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Zylinderteil (1A, 1B) über jeweils zwei pulsfähige 2/2-Wegeventile zur Be- und Entlüftung mit der externen Druckquelle verbunden ist.

6. Schalteinrichtung (118) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß alle pulsfähigen Ventile (4, 5, 6, 7) einzeln, gegeneinander oder miteinander ansteuerbar sind.

7. Schalteinrichtung (118) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wegmeßeinrichtung (3) mit induktiven Wegsensoren ausgestattet ist.

8. Schalteinrichtung (118) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinheit (36) in Abhängigkeit der von der Wegmeßeinrichtung (3) erfaßten Stellung des Schaltkolbens (2) den pulsfähigen Ventilen (4, 5, 6, 7) unterschiedliche elektrische Impulse zuführt.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

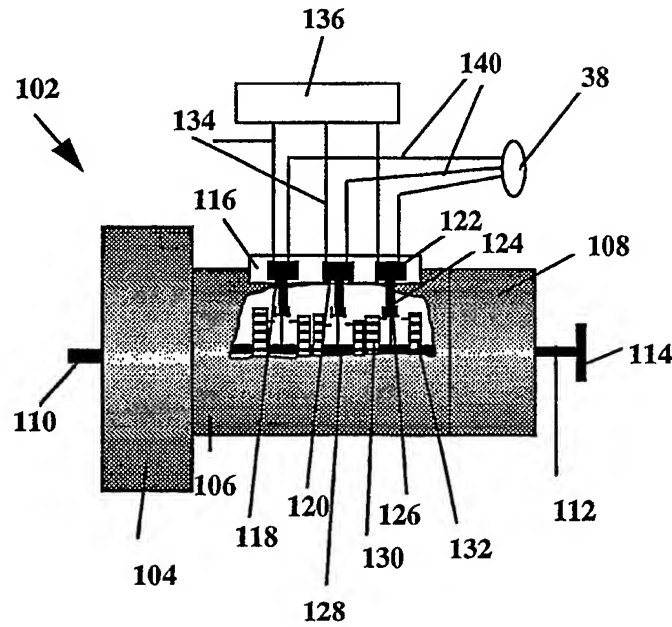


Fig. 1

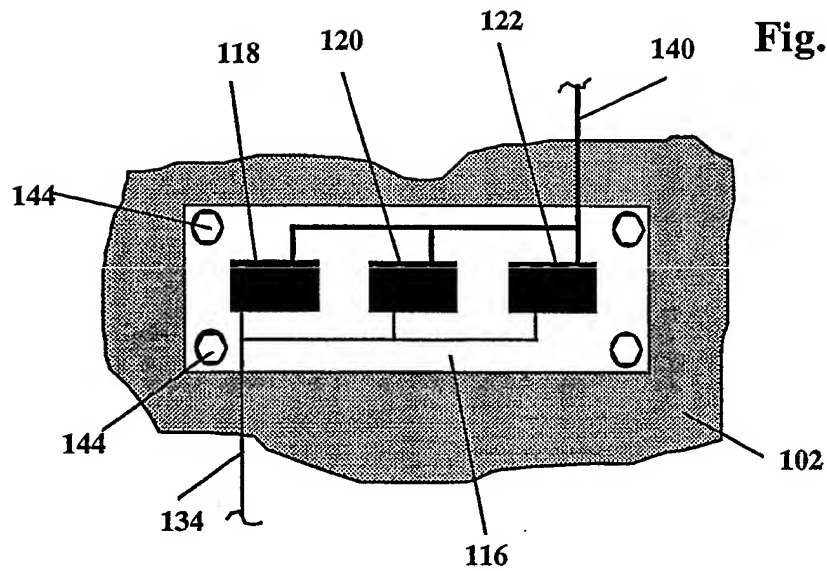
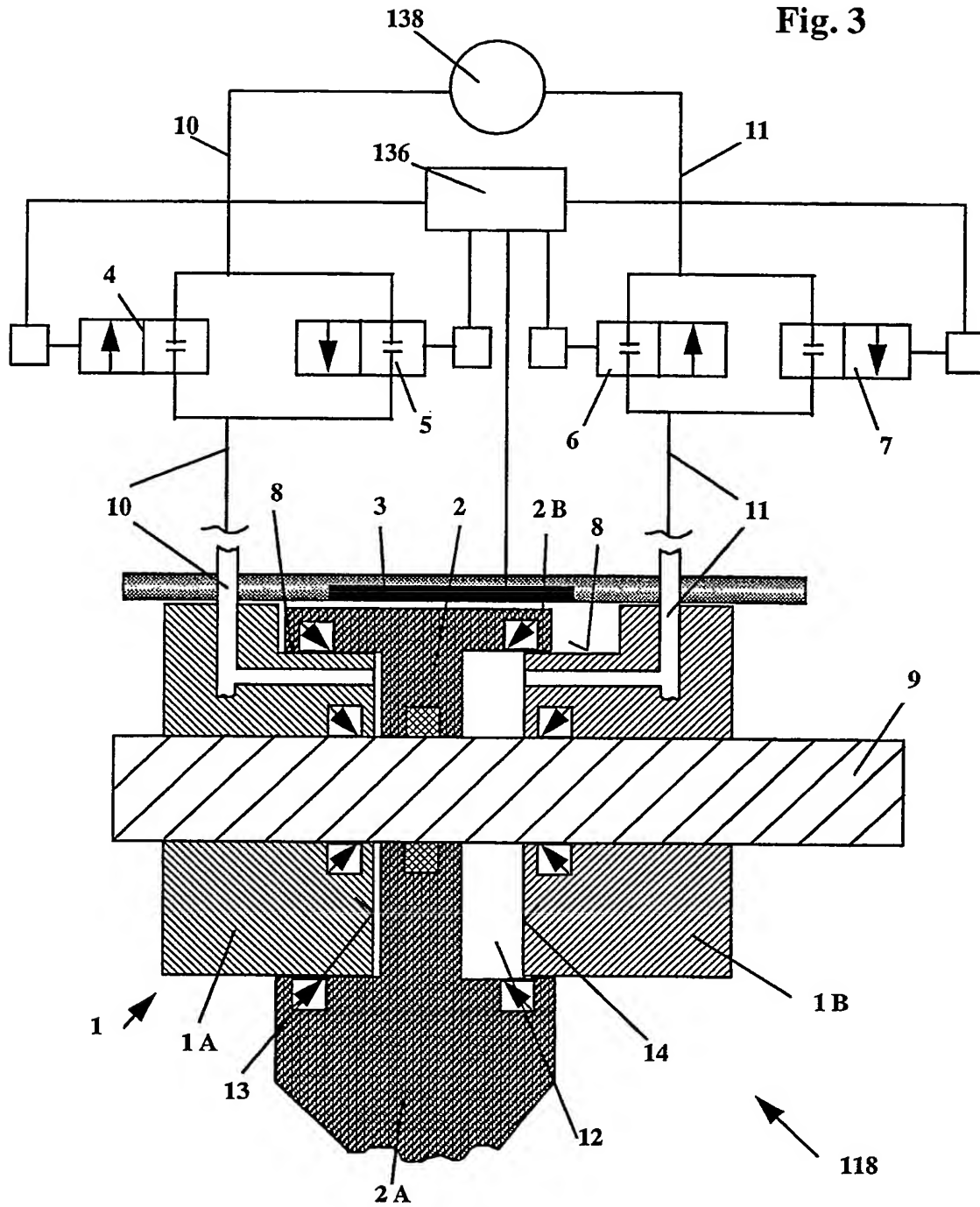


Fig. 2



Fig. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**